



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenl gungsschrift

(10) DE 100 32 378 A 1

(51) Int. Cl. 7:
B 60 J 7/08
B 60 J 7/20
B 60 J 7/22
B 60 R 21/13

(21) Aktenzeichen: 100 32 378.2
(22) Anmeldetag: 6. 7. 2000
(43) Offenlegungstag: 31. 1. 2002

(71) Anmelder:
Webasto Vehicle Systems International GmbH,
82131 Stockdorf, DE

(72) Erfinder:
Schütt, Thomas, 82256 Fürstenfeldbruck, DE

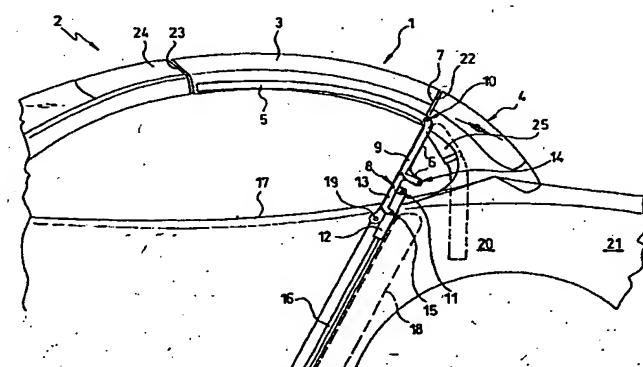
(74) Vertreter:
Patentanwälte Wiese & Konnerth, 82152 Planegg

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Umwandelbares Fahrzeugdach

(57) Die Erfindung betrifft ein umwandelbares Fahrzeugdach (1), insbesondere für ein Cabriolet, mit zumindest einem Dachvorderteil (3) und einem Dachhinterteil (4), die an der Karosserie des Fahrzeugs bewegbar gelagert und in einen Dachablageraum (20) ablegbar sind. Erfindungsgemäß ist das Dachvorderteil (3) mittels einer an einer fahrzeugfesten Führungseinrichtung (16) verschiebbar gelagerten Schwenklageeinrichtung (9, 13) gelagert, die sich beim Öffnen' und Ablegen des Dachvorderteils (3) entlang der Führungseinrichtung (16) bewegt und dabei das Dachvorderteil (3) in den Dachablageraum (20) absenkt. Das Dachvorderteil (3) kann beim Absenken in den Dachablageraum (20) in einer schräg gestellten oder im wesentlichen vertikalen Schwenkstellung angeordnet sein.



DE 100 32 378 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein umwandelbares Fahrzeugsdach, insbesondere für ein Cabriolet, mit zumindest einem Dachvorderteil und einem Dachhinterteil, die an der Karosserie des Fahrzeugs bewegbar gelagert und in einen Dachablageraum ablegbar sind.

[0002] Aus der DE 44 35 222 C1 ist ein derartiges Fahrzeugsdach mit einem Dachvorderteil und einem Dachhinterteil oder Heckelement geworden. Das Dachvorderteil, das über schwenkbar angelenkte Dachlenker am Windlauf verriegelbar ist, ist mittels eines Schwenkhebels an der Karosserie schwenkbar angelenkt. Das Dachhinterteil, das sich an das Dachvorderteil nach hinten anschließt und dichtend auf einer Verdeckkastenklappe aufsitzt, die den Übergang zum Kofferraum bildet, ist über einen an der Karosserie gelagerten Schwenkhebel, der mittels eines Hydraulikzylinders schwenkbar ist und über einen weiteren Hydraulikzylinder an einem hinteren Anlenkpunkt des Dachhinterteils mit diesem gekoppelt ist, sowie mit einem zusätzlichen Hydraulikzylinder und einer dazu parallelen Teleskopführung, die einerseits am Schwenkhebel befestigt sind und andererseits an dem Dachhinterteil an einem vorderen Anlenkpunkt angreifen, derart bewegbar gelagert, daß es durch Verschwenken und Betätigen der Hebel- und Hydraulikzylindereinrichtungen aus seiner Schließstellung von der Verdeckkastenklappe abgehoben und nach vorne über das Dachvorderteil verschwenkt werden kann. Nachdem das Dachhinterteil an dem Dachvorderteil verriegelt und der Dachlenker entriegelt worden ist, wird durch Betätigen der Hebel- und Hydraulikzylindereinrichtungen das Dachvorderteil als Einheit mit dem Dachhinterteil nach hinten in einen Stauraum verschwenkt und darin im wesentlichen horizontal abgelegt. Das Dachvorderteil verschwenkt dabei entsprechend der Führung durch seinen Schwenklenker sowie durch die Hebel- und Hydraulikzylindereinrichtungen des Dachhinterteil. Diese horizontale Ablage des Dachvorderteils und des Dachhinterteils erfordert jedoch einen großen Stauraum, der bis in den Kofferraum reicht und diesen verkleinert.

[0003] Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Fahrzeugsdach mit einem verbesserten Ablagemechanismus und einer platzsparenden Ablage in einem Dachablageraum zu schaffen. Der Erfundung liegt des weiteren die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Fahrzeugsdach zu schaffen, das hinsichtlich seiner Gebrauchs-eigenschaften verbessert ist.

[0004] Die Aufgabe wird bei dem oben genannten Fahrzeugsdach erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß das Dachvorderteil mittels einer an einer fahrzeugfesten Führungseinrichtung verschiebbar gelagerten Schwenklagereinrichtung gelagert ist, die sich beim Öffnen und Ablegen des Dachvorderteils entlang der Führungseinrichtung bewegt und dabei das Dachvorderteil in den Dachablageraum absenkt. Das Dachvorderteil wird somit mit einer Schwenkbewegung in eine Schwenkstellung gebracht, aus der das Dachvorderteil durch eine Verschiebabwegung in den Dachablageraum abgesenkt und eingeschoben wird. Gegenüber einer Schwenkbewegung kann das Verschieben des Dachvorderteils als einfach ausführbarer Bewegungsablauf in einen vergleichsweise schmalen Dachablageraum ausgeführt werden. Das Dachvorderteil kann aus zwei oder mehreren Elementen bestehen, die wiederum gegeneinander bewegbar sind.

[0005] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfundung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] In einer besonders bevorzugten Gestaltung ist das Dachvorderteil beim Absenken in den Dachablageraum in einer schräg gestellten oder im wesentlichen vertikalen

Schwenkstellung angeordnet. In der Schwenkstellung weist der Vorderrand des Dachvorderteils nach oben und der Hinterrand ist oberhalb des Dachablageraumes angeordnet oder schon in diesen eingeschwenkt. Das Dachvorderteil ist somit gegen die Fahrtrichtung aufgestellt, wobei die Innenseite des Dachvorderteils nach vorne weist.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Gestaltung erstreckt sich der Dachablageraum hinter den Sitzen abwärts. Bei einem zweisitzigen Cabriolet wird somit der Raum hinter dem Fahrer- und Beifahrersitz als Dachablageraum genutzt, der entsprechend der Neigung der Rücksitzlehnen von der oberseitigen Öffnung schräg nach vorne abwärts verläuft. Durch die in Fahrzeulgängsrichtung platzsparende Anordnung des abgelegten Fahrzeugsdachs wird das Volumen des üblichen Kofferraumes nicht eingeschränkt. Des weiteren bleibt durch die in etwa vertikale Ausrichtung des abgelegten Fahrzeugsdaches in dem im wesentlichen vertikalen Dachablageraum ein direkt hinter den Sitzen fakultativ vorgesehener Nutzraum auch bei abgelegtem Fahrzeugsdach von oben zugänglich. Bei einem Fahrzeug mit einer zweiten hinteren Sitzreihe ist der Dachablageraum in entsprechender Weise hinter der hinteren Sitzreihe angeordnet.

[0008] Zweckmäßigerweise enthält die das Dachvorderteil lagernde Schwenklagereinrichtung einen Mehrgelenkmechanismus und insbesondere einen Viergelenkmechanismus, der an der Führungseinrichtung verschiebbar gelagert ist. Mittels eines Vier- oder Mehrgelenkmechanismus kann ein bestimmtes Bewegungsverhalten beim Schwenken des Dachvorderteils eingestellt werden. So kann ein Hinterrand des Dachvorderteils von einer Kreisbahn abweichend abgesenkt werden und beispielsweise vor das schon in den Dachablageraum abgesenkte Dachhinterteil bewegt werden. Ein derartiger Viergelenkmechanismus ist an der rechten wie auch an der linken Seite des Fahrzeugs bzw. des Fahrzeugsdaches angeordnet. Bevorzugt wird auch ein Siebgelenkmechanismus verwendet.

[0009] In einer bevorzugten Ausgestaltung des Fahrzeugsdaches ist die Schwenklagereinrichtung bzw. der Vier- oder Mehrgelenkmechanismus an einem Schlitten gelagert, der an der Führungseinrichtung verschiebbar gelagert ist. Der Schlitten bildet eine an der Führungseinrichtung spielfrei lagerbare Basis und kann an der Führungseinrichtung in beliebigen Stellungen zum Einstellen von Zwischenstellungen des Dachvorderteils beim Öffnen oder Schließen festgelegt werden.

[0010] Die Führungseinrichtung kann eine lineare Führungsschiene aufweisen. Andererseits kann auch eine kurvenförmig verlaufende Führungsschiene vorgesehen sein, an der der Schlitten verfahrbar ist und durch seine Neigungsänderung bezüglich der Fahrzeulgängsachse auch dem Dachvorderteil eine entsprechende Schwenkbewegung zu der Einführbewegung in den Dachablageraum aufprägt. Eine zweckmäßige Gestaltung sieht vor, daß die jeweilige Führungsschiene im wesentlichen entsprechend einer Schrägstellung einer Sitzlehne angeordnet ist. Auf diese Weise ergibt sich eine besonders raumökonomische Ablage des Dachvorderteils.

[0011] Das Dachhinterteil kann um eine karosseriefeste Querachse schwenkbar gelagert sein, die insbesondere im Bereich eines Oberabschnitts der Führungseinrichtung bzw. der Führungsschiene verläuft. Die exakte Lage der Schwenquerachse wird insbesondere von den Platzverhältnissen zum Ablegen des Dachhinterteils in den Dachablageraum und von der Größe des Dachhinterteils bestimmt.

[0012] Wenn auch das Verschwenken um eine karosseriefeste Querachse bevorzugt ist, die von einem einfach aufgebauten Schwenklager bereitgestellt werden kann, so kann das Dachhinterteil auch durch lineare und/oder kurvenförmige

Verschiebebewegungen, die mit einer Schwenkbewegung überlagert sein kann, in den Dachablageraum abgesenkt werden.

[0012] Der Bewegungsverlauf beim Öffnen wie auch beim Schließen des Fahrzeugdaches und beim Ablegen der Dachteile in den Dachablageraum sowie beim Herausfahren aus dem Dachablageraum können unterschiedlich gelöst sein. Bevorzugt sind die beiden Schwenklagereinrichtungen für das Dachvorderteil und das Dachhinterteil derart ausgelegt und bewegt, daß zum vollständigen Öffnen des Fahrzeugdaches zunächst das Dachhinterteil zumindest teilweise in den Dachablageraum verschwenkt wird und anschließend oder zum Teil gleichzeitig das Dachvorderteil vor das Dachhinterteil verschwenkt und in den Dachablageraum abwärts eingefahren wird.

[0013] Eine weitere Ausführungsvariante sieht vor, daß die beiden Schwenklagereinrichtungen für das Dachvorderteil und das Dachhinterteil derart ausgelegt sind, daß beim Öffnen des Fahrzeugdaches zunächst das Dachvorderteil und das Dachhinterteil im wesentlichen gemeinsam in Richtung zu dem Dachablageraum verschwenkt werden, bis das Dachhinterteil seine Ablagestellung erreicht hat, und anschließend das Dachvorderteil vor das Dachhinterteil verschwenkt und in den Dachablageraum abwärts eingefahren wird. Die gemeinsame Bewegung kann durch eine Kopplung der beiden Dachteile oder durch zwei Antriebe erfolgen, die durch eine insbesondere elektronische Steuerung von zwei Antriebsmotoren vorgenommen werden kann.

[0014] Eine Steuerungs- oder Bewegungsvariante sieht vor, daß das Dachhinterteil bei geschlossenem Dachvorderteil in den Dachablageraum ablegbar ist. Dadurch wird eine größere Öffnung zum Be- oder Entlüften des Fahrzeuginnenraumes eingestellt.

[0015] Eine weitere Steuerungs- oder Bewegungsvariante sieht vor, daß bei in den Dachablageraum abgesenktem Dachvorderteil das Dachhinterteil in seine Schließstellung ausfahrbar ist.

[0016] Zweckmäßigerweise kann das Dachhinterteil als Überrollsitz gebildet sein und in eine Überroll-Schutzstellung ausfahrbar sein. In diesem Fall übernimmt das Dachhinterteil im Notfall die Abstützung des Daches, so daß das Dachvorderteil mit geringeren Festigkeitsanforderungen gebaut werden kann. Für diesen Zweck enthält das Dachhinterteil Verstärkungen und ist von einer Notfall-Schwenkeinrichtung antriebbar.

[0017] Des weiteren kann das in einer Schräg- oder Vertikalstellung vor dem Dachhinterteil angeordnete Dachvorderteil oder ein daran gelagertes Zusatzteil in eine Windschottstellung verfahrbar und darin festlegbar sein. Auf diese Weise wird ein separates Windschott nicht benötigt. Zweckmäßigerweise enthält das Dachvorderteil einen vorderen transparenten Dachabschnitt, so daß es in der Windschottstellung die Sicht nach hinten nicht behindert.

[0018] Bevorzugt sind das zumindest eine Dachvorderteil und das zumindest eine Dachhinterteil Festdachelemente, jedoch kann das Fahrzeugdach mit zumindest einem flexiblen Element ausgestattet sein.

[0019] Wenn ein flexibler Dachbezug bei geschlossenem Fahrzeugdach das Dachvorderteil und das Dachhinterteil, die als Festdachelemente gebildet sind, überspannt und dabei der Dachbezug an einem Vorderabschnitt des Dachvorderteils befestigt ist und an einem Hinterabschnitt des Dachvorderteils lose aufliegt, so können Dichtungen zwischen den Dachteilen entfallen.

[0020] Bevorzugt enthält das Dachvorderteil einen rückseitigen, insbesondere mittigen Bereich, der in der Ablagestellung des Dachvorderteils ausgespart ist. Dieser rückseitige Bereich kann als eine Aussparung in dem Dachvorder-

teil gebildet sein oder der rückseitige Bereich enthält ein entfernbares Teil, insbesondere ein Klapp- oder Schiebeteil, das nach dem Entfernen die Aussparung freigibt.

[0021] Das Dachvorderteil und das Dachhinterteil können jeweils mittels eines eigenen Antriebs verschwenkbar sein. Mittels einer elektronischen Steuerung können z. B. elektromotorische Antriebe in der gewünschten Bewegungsabfolge exakt gesteuert werden. Des Weiteren kann das Dachvorderteil 3) mittels eines eigenen Antriebs entlang der Führungseinrichtung verfahrbar sein.

[0022] Andererseits kann das Öffnen und das Schließen des Fahrzeugdaches zumindest teilweise durch manuelles Bewegen des Dachvorderteils und/oder des Dachhinterteils erfolgen.

[0023] Die Aufgabe wird bei dem gattungsgemäßen Fahrzeugdach erfindungsgemäß auch dadurch gelöst, daß das Dachvorderteil in dem Dachablageraum in einer bezüglich der Fahrzeuggängrichtung platzsparenden Ausrichtung, insbesondere in einer im wesentlichen vertikalen Ausrichtung, angeordnet ist und daß das Dachvorderteil oder ein daran gelagertes Zusatzteil in eine Windschottstellung ausfahrbar ist. Ein separates Windschott, das beispielsweise als Zusatzteil im Kofferraum mitgeführt werden müßte, ist somit nicht mehr erforderlich. Bevorzugt ist bei diesem Fahrzeugdach das Dachvorderteil mittels einer an einer fahrzeugfesten Führungseinrichtung verschiebbar gelagerten Schwenklagereinrichtung gelagert, die sich beim Öffnen und Ablegen des Dachvorderteils entlang der Führungseinrichtung bewegt. Damit kann das Dachvorderteil durch eine einfache Verschiebung in die Windschottstellung ausgefahren und wieder eingefahren werden.

[0024] Die Aufgabe wird bei dem gattungsgemäßen Fahrzeugdach erfindungsgemäß auch dadurch gelöst, daß das Dachvorderteil einen rückseitigen, insbesondere mittigen Bereich aufweist, der in der Ablagestellung des Dachvorderteils ausgespart ist. Ein derartiger ausgesparte Bereich gestattet ein in der Karosserie weit hinabreichendes Absenken des Dachvorderteils, auch wenn ein bodenseitiges Karosserieteil wie ein Kardanwellentunnel diesem Absenken entgegenstehen würde.

[0025] Vorzugsweise ist der rückseitige Bereich eine Aussparung in dem Dachvorderteil und ein flexibler Dachbezug überdeckt das Dachvorderteil und das Dachhinterteil, die als Festdachelemente gebildet sind. Durch den Dachbezug ist die Aussparung bei geschlossenem Fahrzeugdach nicht sichtbar. Andererseits kann der rückseitige Bereich des Dachvorderteils auch ein entfernbare Teil, insbesondere ein Klapp- oder Schiebeteil, sein. Beim Absenken des Dachvorderteils drückt das bodenseitige Karosserieteil das Klapp- oder Schiebeteil aus seiner Position und nimmt den Raum der Aussparung ein.

[0026] Die Aufgabe wird bei dem gattungsgemäßen Fahrzeugdach erfindungsgemäß auch dadurch gelöst, daß das Dachvorderteil und das Dachhinterteil als Festdachelemente gebildet sind und ein Hardtop-Dach bilden, das mit einem flexiblen Dachbezug überspannt ist. Durch den Dachbezug werden in der Schließstellung des Fahrzeugdaches die Trennfugen der Dachteile überdeckt und auch abgedichtet, so daß keine Dichtungen dafür erforderlich sind. Des Weiteren wird durch das Abdecken der Übergänge zwischen den einzelnen Dachteilen ein möglicher Höhenversatz ausgeglichen und Windgeräusche reduziert. Das Aussehen des Festdaches entspricht in etwa dem eines Faltdaches mit flexiblem Verdeck.

[0027] Die Aufgabe wird bei dem gattungsgemäßen Fahrzeugdach erfindungsgemäß auch dadurch gelöst, daß das Dachhinterteil als Überrollsitz gebildet ist und mittels einer Notfall-Schwenkeinrichtung aus seiner Offenstellung in

eine Schutzstellung ausfahrbar ist. Das in dieser Weise verwendbare Dachhinterteil ersetzt damit einen fest eingebauten Überrollbügel. Mittels der Notfall-Schwenkeinrichtung kann aufgrund eines Auslösesignals, beispielsweise von einem Neigungssensor, innerhalb einer Zeit von z. B. 300 ms das abgesenkte Dachhinterteil in seine Schutzstellung ausgefahren werden. In der ausgefahrenen Stellung ist das Dachhinterteil z. B. durch eine Rasteinrichtung gegen Einklappen fest abgestützt.

[0028] Alle in den nebengeordneten Ansprüchen beschriebenen Erfindungen sind in bevorzugter Ausgestaltung mit den oben genannten Merkmalen, den Merkmalen der Beschreibung sowie den Merkmalen der abhängigen Ansprüche kombinierbar.

[0029] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele eines umwandelbaren Fahrzeugdaches unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

[0030] Fig. 1 in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung ein Hardtop-Fahrzeugdach eines Cabriolets in geschlossener Stellung;

[0031] Fig. 2 in einer Seitenansicht das Fahrzeugdach beim Öffnungsvorgang mit verschwenktem Dachvorderteil und Dachhinterteil;

[0032] Fig. 3 in einer Seitenansicht das Fahrzeugdach in einer Zwischenöffnungsstellung;

[0033] Fig. 4 in einer Seitenansicht das Fahrzeugdach in einer Zwischenöffnungsstellung beim Absenken des Dachvorderteils;

[0034] Fig. 5 in einer Seitenansicht das geöffnete Fahrzeugdach mit in einem Dachablageraum abgelegten Dachteilen;

[0035] Fig. 6 in einer Seitenansicht das geöffnete Fahrzeugdach mit ausgefahrenem Dachhinterteil;

[0036] Fig. 7 in einer Seitenansicht das teilgeöffnete Fahrzeugdach mit abgesenktem Dachhinterteil;

[0037] Fig. 8 in einer Seitenansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einem als ausfahrbarer Überrollschutz gebildeten Dachhinterteil;

[0038] Fig. 9 in einer Seitenansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfundengemäßen Fahrzeugdaches mit einem Dachbezug;

[0039] Fig. 10 in einer Seitenansicht das Fahrzeugdach während der Öffnungsbewegung;

[0040] Fig. 11 in einer Seitenansicht das Fahrzeugdach in einer weiteren Stellung während der Öffnungsbewegung; und

[0041] Fig. 12 in einer Seitenansicht das geöffnete Fahrzeugdach in seiner Ablagestellung in dem Dachablageraum.

[0042] Ein Fahrzeugdach 1 (siehe Fig. 1) eines Cabriolets 2, das als umwandelbares Hardtop gestaltet ist, weist ein festes Dachvorderteil 3 und ein festes Dachhinterteil 4 auf. Das Dachvorderteil 3 enthält an den beiden Dachlängsseiten jeweils einen Dachrahmen 5, dessen Hinterabschnitt als Stützabschnitt 6 am Hinterrand 7 des Dachvorderteils 3 abwärts verläuft und in der in Fig. 1 dargestellten Schließstellung des Fahrzeugdaches 1 entlang eines seitlichen Vorderandes 8 des Dachhinterteils 4 ausgerichtet ist, wobei der Stützabschnitt 6 an der Innenseite des Dachhinterteils 4 z. B. hinter einer am seitlichen Vorderrand 8 des Dachhinterteils 4 für eine Türseitenscheibe angebrachten Türdichtung angeordnet ist.

[0043] Eine Schwenklagereinrichtung des Dachvorder- teils 3 (die Beschreibung des Fahrzeugdachs 1 erfolgt anhand der dem Betrachter zugewandten, bezüglich des Fahrzeugs linksseitigen Lagereinrichtungen mit den zugehörigen Bauteilen, wobei selbstverständlich auch die gegenüberliegende rechte Fahrzeugseite die entsprechenden Lagereinrichtungen aufweist) ist als ein Viergelenkmechanismus mit

einem ersten Hebel 9, der mittels zweier Gelenke 10 und 11 an dem Dachrahmen 5 im Bereich seines Hinterrandes 7 bzw. an einem verschiebbaren Schlitten 12 schwenkbar gelagert ist, und einem zweiten Hebel 13, der mittels zweier Gelenke 14 und 15 an dem Stützabschnitt 6 bzw. an dem Schlitten 12 schwenkbar gelagert ist, gebildet. Die gegenseitige Lage der vier Gelenke 10, 11, 14 und 15 ist entsprechend des für die Schwenkbewegung des Dachvorderteils 3 erforderlichen Bewegungsverhaltens des Viergelenkmechanismus festgelegt.

[0044] Der Schlitten 12 ist an einer Führungseinrichtung wie z. B. einer Führungsschiene 16 verschiebbar gelagert. Die Führungsschiene 16 ist im Ausführungsbeispiel linear gebildet und verläuft in etwa von der seitlichen Karosserieoberkante 17 mit einer nach vorne gerichteten Schrägstellung abwärts, wobei die Führungsschiene 16 in etwa seitlich eines Fahrzeugsitzes 18 an der Karosserie angeordnet ist und ihre Schrägstellung der durchschnittlichen Neigung der Rücklehne des Sitzes 18 (in Fig. 1 mit strichierten Linien schematisch angedeutet) angepaßt ist. Die Führungsschiene 16 kann jedoch auch einen kurvenförmigen Verlauf aufweisen.

[0045] Das Dachhinterteil 4 umschließt den Fahrzeuginnenraum heckseitig und ist beidseits in einem jeweiligen Gelenk 19, das an der Karosserie geringfügig unterhalb der seitlichen Karosserieoberkante 17 angeordnet ist, um eine karosseriefeste Querachse verschwenkbar und nach unten in einen Dachablageraum 20 absenkbart. Der Dachablageraum 20 erstreckt sich hinter dem Sitz 18 und von der seitlichen Karosserieoberkante 17 abwärts. Ein üblicher Kofferraum 21 schließt sich im Fahrzeugeck an den Dachablageraum 20 an.

[0046] Eine an dem Dachvorderteil 3 oder dem Dachhinternteil 4 angeordnete Dichtung (nicht dargestellt) dichtet in Schließstellung des Fahrzeugdaches gemäß Fig. 1 eine Trennfuge zwischen einem mittleren Vorderrand 22 des Dachhinterteils 4 und dem Hinterrand 7 des Dachvorderteils 3 ab.

[0047] Zum Öffnen des geschlossenen Fahrzeugdaches 1 (Schließzustand gemäß Fig. 1) werden zunächst das Dachvorderteil 3, das in Schließstellung mit seinem Vorderrand 23 an einem Windlauf 24 anliegt, und das Dachhinterteil 4 gemeinsam nach hinten verschwenkt. Dabei wird das Dachhinterteil 4 um das Gelenk 19 abwärts geschwenkt, bis es seine Ablagestellung in dem Dachablageraum 20 eingenommen hat (siehe Fig. 2). Der Viergelenkmechanismus bewegt das verschwenkende Dachvorderteil 3 derart, daß der Hinterrand 7 des Dachvorderteils 3 gegenüber dem Vorderrand 22 des abgesenkten Dachhinterteils 4 bezüglich der Fahrzeulgängsachse nach vorne versetzt wird.

[0048] Das weiterhin bewegte Dachvorderteil 3 wird vor dem Dachhinterteil 4 abwärts geschwenkt, bis es eine gegenüber der Vertikalen im wesentlichen leicht geneigte Ausrichtung eingenommen hat (Fig. 3). Das Dachvorderteil 3 hintergreift dabei einen Überrollbügel 25, der unmittelbar hinter dem Sitz 18 angeordnet ist. In dieser eingenommenen Schwenkendstellung des Dachvorderteils 3 liegt z. B. der Viergelenkmechanismus an einem Anschlag an und ist gegen weitere Schwenkbewegung blockiert.

[0049] Aus der Zwischenstellung gemäß Fig. 3 wird das Dachvorderteil 3 abwärts bewegt, indem der Schlitten 12 entlang der Führungsschiene 16 abwärts verfahren wird. Eine weitere Zwischenstellung beim Verschieben des Dachvorderteils 3 zeigt Fig. 4, während die untere Ablagestellung des Dachvorderteils 3 in dem Dachablageraum 20 in Fig. 5 dargestellt ist.

[0050] Das Abwärtsschwenken des Dachhinterteils 4 erfolgt mittels eines nicht dargestellten motorischen Antriebs.

Alternativ kann das Dachhinterteil 4 nach Lösen einer Verriegelung durch manuelles Verschwenken abgesenkt werden. Die Schwenkbewegung des Dachvorderteils 3 und die Verschiebebewegung des Schlittens 12 erfolgt ebenfalls mit einem jeweiligen Antrieb (nicht dargestellt), beispielsweise über Elektromotorantriebe mit Antriebskabelverbindungen. Alternativ kann auch hier eine manuelle Betätigung vorgesehen sein.

[0051] Aus der vollständigen Ablagestellung des Fahrzeugsdaches 1 gemäß Fig. 5 kann das Dachhinterteil 4 wieder in seine ursprüngliche Schließstellung aufwärts geschwenkt und in dieser Stellung festgelegt werden (siehe Fig. 6). Diese Einstellung des Fahrzeugsdaches 1 entspricht einem als Targa bezeichneten Fahrzeug und bietet einen verbesserten Schutz gegen Zugluft beim Fahren mit geöffnetem Dach.

[0052] Die Zwischenstellung des Fahrzeugsdaches gemäß Fig. 7 kann auch als Fahrstellung eingestellt werden, bei der durch das herabgeschwenkte Dachhinterteil 4 eine große Dachöffnung zum Belüften des Fahrzeuginnenraumes freigegeben ist. Diese Zwischenstellung kann entweder aus der Schließstellung des Fahrzeugsdaches 1 (Fig. 1) durch Herabschwenken des Dachhinterteils 4 oder aus der Offenstellung gemäß Fig. 5 durch Hochfahren und Zurückschwenken des Dachvorderteils 3 wie auch aus beliebigen Zwischenstellungen eingestellt werden.

[0053] Aus der vollständigen Ablagestellung des Fahrzeugsdaches 1 gemäß Fig. 5 kann alternativ das Dachvorderteil 3 durch Verfahren des Schlittens 12 entlang der Führungsschiene 16 in eine angehobene Stellung gebracht werden, die beispielsweise der in Fig. 4 dargestellten Stellung entspricht. In dieser Stellung übernimmt der hinter dem Überrollbügel 25 in etwa senkrecht nach oben ragende Vorderabschnitt 26 des Dachvorderteils 3 die Funktion eines Windschotts. Diese Windschottstellung kann auch schon beim Absenken des Dachvorderteils 3 während dem Öffnen des Fahrzeugsdaches 1 eingestellt werden.

[0054] Wenn zumindest ein Mittelteil 27 des Vorderabschnitts 26 des Dachvorderteils 3 (in Fig. 4 mit unterbrochenen Linien schematisch dargestellt) aus transparentem Material gebildet ist, bietet das als Windschott genutzte Dachvorderteil 3 eine unbehinderte Sicht nach hinten.

[0055] Das Einstellen der Schließstellung des Fahrzeugsdaches gemäß Fig. 1 erfolgt aus einer Stellung gemäß Fig. 5 in einem gegenüber der voranstehenden Beschreibung entgegengesetzten Bewegungsablauf.

[0056] In einer alternativen Gestaltung des Fahrzeugsdaches 1 dient des Dachhinterteil 4 als ein im Notfall ausfahrbbarer Überrollsitz oder Überrollbügel (siehe Fig. 8). Eine Notfall-Schwenkeinrichtung, z. B. ein Federzylinder 30, greift einerseits beispielsweise in einem Anlenkpunkt 31 an einem seitlichen Unterrand 32 des Dachhinterteils 4 an und ist andererseits an der Karosserie in einem Abstützpunkt 33 abgestützt. In einer abgesenkten Stellung des Dachhinterteils 4 (siehe Fig. 4) ist eine Feder 34 des Federzyinders 30 vorgespannt und durch einen mit einem Hubmagneten betätigbaren Riegel blockiert gehalten. Im Notfall wird mittels eines Signals eines Neigungssensors der Hubmagnet betätigt und der Riegel entriegelt, so daß die Feder 34 einen Kolben 35 des Federzyinders 30 ausfährt, der wiederum das Dachhinterteil 4 in die in Fig. 8 gezeigte Schutzstellung ausfährt. Eine zwischen der Karosserie und dem Dachhinterteil 4 angeordnete Rasteinrichtung 36 zum Einstellen mehrerer Raststellungen hält das ausgeschwenkte Dachhinterteil 4 in der Überrollsitzstellung. Zum Absenken des ausgeschwenkten Dachhinterteils 4 wird die Rasteinrichtung 36 beispielsweise vom Schwenkantrieb zum Ablegen des Dachhinterteils 4 entriegelt. Das Dachhinterteil 4 weist Ver-

stärkungen auf, beispielsweise in Form eines eingearbeiteten oder integral gebildeten Frontbügels 37 und von Längsstreben 38.

[0057] Alternativ kann der Federzylinder 30 ständig unter Vorspannung gehalten sein und sich mit der üblichen Schwenkung des Dachhinterteils 4 mitbewegen. In der abgesenkten Offenstellung des Dachhinterteils 4 (siehe Fig. 5) ist das karosserie seitige Abstützende des Federzyinders 30 an einem karosserie festen Lagerteil festgelegt, so daß sich die Reaktionskraft beim Auslösen der Notfall-Schwenkeinrichtung an der Karosserie abstützen kann.

[0058] Die Notfall-Schwenkeinrichtung kann beispielsweise auch eine pyrotechnische Einrichtung zum Ausschwenken des Dachhinterteils 4 aufweisen.

[0059] Das in den Fig. 9 bis 12 dargestellte Ausführungsbeispiel ist eine Abwandlung des oben beschriebenen ersten Ausführungsbeispiels des Fahrzeugsdaches 1 und enthält demgegenüber einen flexiblen Dachbezug 40 (in Fig. 9 schraffiert dargestellt), beispielsweise einen Verdeckstoff

oder dergleichen, der das Fahrzeugsdach 1 mit Ausnahme einer Heckscheibe 44 vollständig bedeckt und der auf einem Vorderabschnitt 41 des Dachvorderteils 3 z. B. durch Aufkleben befestigt ist (bis zur strichierten Trennlinie 45), auf einem Hinterabschnitt 42 in der Schließstellung des Fahrzeugsdaches 1 gemäß Fig. 9 gespannt aufliegt und an dem Dachhinterteil 4 beispielsweise durch flächiges Kleben befestigt ist.

[0060] Beim Öffnen des Fahrzeugsdaches 1 (dargestellt als Bewegungsablauf von Fig. 9 nach Fig. 10) werden das Dachvorderteil 3 und das Dachhinterteil 4 gleichzeitig als Einheit nach hinten geschwenkt, wobei sich der Hinterrand 7 des Dachvorderteils 3 gegenüber dem auf einem Kreisbogen verschwenkten Vorderrand 22 des Dachhinterteils 4 in der beschriebenen Weise nach vorne bewegt. Der auf dem Hinterabschnitt lediglich aufliegende Dachbezug 40 kann sich abheben und läßt diesen Versatz zu.

[0061] Bei der weiteren Öffnungsbewegung des Fahrzeugsdaches 1 wird der Dachvorderteil 3 in der beschriebenen Weise innen am Dachhinterteil 4 vorbei verschwenkt, wobei sich der Dachbezug 40 als Falte 46 von dem Dachvorderteil 3 abhebt (Fig. 11).

[0062] Bei der anschließenden abwärts gerichteten Verschiebebewegung des Dachvorderteils 3 in die Ablagestellung hebt sich der Dachbezug 40 weiter von dem Dachvorderteil 3 ab.

[0063] Eine Dichtung zwischen dem Dachvorderteil 3 und dem Dachhinterteil 4 ist somit nicht erforderlich, da die Trennfuge von dem Dachbezug 40 dicht überdeckt wird.

[0064] Das Dachvorderteil 3 enthält fakultativ an seinem Hinterrand eine z. B. mittig angeordnete Aussparung 43 (in Fig. 9 dargestellt), die beispielsweise derart geformt ist, daß sie beim vollständigen Herabschwenken ein bodenseitiges nach oben hervorstehendes Karosseriebauteil wie z. B. einen Kardanwellentunnel aufnehmen kann. Auf diese Weise kann auch ein eine größere Länge aufweisendes Dachvorderteil 3 dennoch eine in der Karosserie tiefe Ablagestellung einnehmen, wenn auch ein insbesondere bodenseitig angeordnetes und nach oben ragendes Karosseriebauteil dies nicht zulassen würde. Durch den Dachbezug 40 ist diese Aussparung 43 in der Schließstellung des Fahrzeugsdaches 1 überspannt und abgedeckt. Ein verschiebbares Innenverkleidungsteil oder Himmelteil kann die Aussparung 43 zum Fahrzeuginnenraum hin abdecken.

[0065] Eine derartige Aussparung kann auch durch zumindest ein bewegbares Element abdeckbar oder ausfüllbar sein. Das bewegbare Element gibt beim Ablegen des Dachvorderteils bedarfsgemäß die Aussparung frei und verschließt sie in der Schließstellung des Fahrzeugsdaches.

DE 100 32 378 A 1

9

Diese Variante eignet sich auch für ein derartiges Fahrzeugdach ohne einen abdeckenden Dachbezug.

Bezugszeichenliste

- 1 Fahrzeugdach
- 2 Cabriolet
- 3 Dachvorderteil
- 4 Dachhinterteil
- 5 Dachrahmen
- 6 Stützabschnitt
- 7 Hinterrand
- 8 Vorderrand
- 9 Hebel
- 10 Gelenk
- 11 Gelenk
- 12 Schlitten
- 13 Hebel
- 14 Gelenk
- 15 Gelenk
- 16 Führungsschiene
- 17 Karosserieoberkante
- 18 Fahrzeugsitz
- 19 Gelenk
- 20 Dachablageraum
- 21 Kofferraum
- 22 Vorderrand
- 23 Vorderrand
- 24 Windlauf
- 25 Überrollbügel
- 26 Vorderabschnitt
- 27 Mittelteil
- 28 –
- 29 –
- 30 Federzylinder
- 31 Anlenkpunkt
- 32 Unterrand
- 33 Abstützpunkt
- 34 Feder
- 35 Kolben
- 36 Rasteinrichtung
- 37 Frontbügel
- 38 Längsstrebe
- 39 –
- 40 Dachbezug
- 41 Vorderabschnitt
- 42 Hinterabschnitt
- 43 Assparung
- 44 Heckscheibe
- 45 Trennlinie
- 46 Falte

Patentansprüche

1. Umwandelbares Fahrzeugdach, insbesondere für ein Cabriolet, mit zumindest einem Dachvorderteil (3) und einem Dachhinterteil (4), die an der Karosserie des Fahrzeugs bewegbar gelagert und in einen Dachablageraum (20) ablegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) mittels einer an einer fahrzeugfesten Führungseinrichtung (16) verschiebbar gelagerten Schwenklagereinrichtung (9, 13) gelagert ist, die sich beim Öffnen und Ablegen des Dachvorderteils (3) entlang der Führungseinrichtung (16) bewegt und dabei das Dachvorderteil (3) in den Dachablageraum (20) absenkt.
2. Fahrzeugdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) beim Absenken in

10

den Dachablageraum (20) in einer schräg gestellten oder im wesentlichen vertikalen Schwenkstellung angeordnet ist.

3. Fahrzeugdach nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Dachablageraum (20) hinter den Sitzen (18) abwärts erstreckt.
4. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die das Dachvorderteil (3) lagernde Schwenklagereinrichtung (9, 13) einen Mehrgelenkmechanismus, insbesondere einen Viergelenkmechanismus (9, 10, 11, 13, 14, 15) aufweist, der an der Führungseinrichtung (16) verschiebbar gelagert ist.
5. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenklagereinrichtung bzw. der Vier- bzw. Mehrgelenkmechanismus (9, 10, 11, 13, 14, 15) an einem Schlitten (12) gelagert ist, der an der Führungseinrichtung (16) verschiebbar gelagert ist.
6. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (16) eine lineare oder eine kurvenförmig verlaufende Führungsschiene (16) aufweist.
7. Fahrzeugdach nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschiene (16) im wesentlichen entsprechend einer Schrägstellung einer Sitzlehne (18) angeordnet ist.
8. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachhinterteil (4) um eine karosseriefeste Querachse (19) schwenkbar gelagert ist, die insbesondere im Bereich eines Oberabschnitts der Führungseinrichtung (16) bzw. der Führungsschiene (16) verläuft.
9. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schwenklagereinrichtungen (9, 13 bzw. 19) für das Dachvorderteil (3) und das Dachhinterteil (4) derart ausgelegt sind, daß zum vollständigen Öffnen des Fahrzeugdaches (1) zunächst das Dachhinterteil (4) zumindest teilweise in den Dachablageraum (20) verschwenkt wird und anschließend oder zum Teil gleichzeitig das Dachvorderteil (3) vor das Dachhinterteil (4) verschwenkt und in den Dachablageraum (20) abwärts eingefahren wird.
10. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schwenklagereinrichtungen (9, 13 bzw. 19) für das Dachvorderteil (3) und das Dachhinterteil (4) derart ausgelegt sind, daß beim Öffnen des Fahrzeugdaches (1) zunächst das Dachvorderteil (3) und das Dachhinterteil (4) im wesentlichen gemeinsam in Richtung zu dem Dachablageraum (20) verschwenkt werden, bis das Dachhinterteil (4) seine Ablagestellung erreicht hat, und anschließend das Dachvorderteil (3) vor das Dachhinterteil (4) verschwenkt und in den Dachablageraum (20) abwärts eingefahren wird.
11. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachhinterteil (4) bei geschlossenem Dachvorderteil (3) in den Dachablageraum (20) ablegbar ist.
12. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei in den Dachablageraum (20) abgesenktem Dachvorderteil (3) das Dachhinterteil (4) in seine Schließstellung ausfahrbar ist.
13. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachhinterteil (4) als Überrollsitz gebildet und in eine Überroll-Schutzstellung ausfahrbar ist.
14. Fahrzeugdach nach Anspruch 13, dadurch gekenn-

DE 100 32 378 A 1

11

zeichnet, daß das Dachhinterteil (4) Verstärkungen (37, 38) aufweist und von einer Notfall-Schwenkeinrichtung (30) antreibbar ist.

15. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das in einer Schräg- oder Vertikalstellung vor dem Dachhinterteil (4) angeordnete Dachvorderteil (3) oder ein daran gelagertes Zusatzteil in eine Windschottstellung verfahrbar und darin festlegbar ist. 5

16. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) und das Dachhinterteil (4) Festdachelemente sind. 10

17. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) einen vorderen transparenten Dachabschnitt (26, 27) aufweist. 15

18. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein flexibler Dachbezug (40) bei geschlossenem Fahrzeugdach (1) das Dachvorderteil (3) und das Dachhinterteil (4), die als Festdachelemente gebildet sind, überspannt und daß der Dachbezug (40) an einem Vorderabschnitt (41) des Dachvorderteils (3) befestigt ist und an einem Hinterabschnitt (42) des Dachvorderteils (3) lose aufliegt. 20

19. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) einen rückseitigen, insbesondere mittigen Bereich (43) aufweist, der in der Ablagestellung des Dachvorder- teils (3) ausgespart ist. 25

20. Fahrzeugdach nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der rückseitige Bereich eine Aussparung (43) in dem Dachvorderteil (3) ist. 30

21. Fahrzeugdach nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der rückseitige Bereich (43) des Dachvorder- teils ein entfernbares Teil, insbesondere ein Klapp- oder Schiebeteil, ist. 35

22. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachhinterteil (4) eine Heckscheibe (44) aufweist. 40

23. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) und das Dachhinterteil (4) jeweils mittels eines eigenen Antriebs verschwenkbar sind. 45

24. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) mittels eines eigenen Antriebs entlang der Führungseinrichtung (16) verfahrbar ist. 50

25. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Öffnen und das Schließen des Fahrzeugdaches (1) zumindest teilweise durch manuelles Bewegen des Dachvorderteils (3) und/oder des Dachhinterteils (4) erfolgt. 55

26. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) jeweils einen seitlichen Dachlängsrahmen (5) aufweist, der sich im Bereich des Hinterrandes (7) des Dachvorderteils (3) abwärts ersteckt und zumindest ein Gelenk (10, 14) des Viergelenkmechanismus trägt. 60

27. Umwandelbares Fahrzeugdach, insbesondere für ein Cabriolet, mit zumindest einem Dachvorderteil (3) und einem Dachhinterteil (4), die an der Karosserie des Fahrzeugs bewegbar gelagert und in einen Dachablagerraum (20) ablegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) in dem Dachablagerraum (20) in einer bezüglich der Fahrzeuggängrichtung platzsparenden Ausrichtung, insbesondere in einer im wesentlichen vertikalen Ausrichtung, angeordnet ist und daß das Dachvorderteil (3) oder ein daran gelagertes Zu- 65

12

satzteil in eine Windschottstellung ausfahrbar ist.

28. Fahrzeugdach nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) mittels einer an einer fahrzeugfesten Führungseinrichtung (16) verschiebbar gelagerten Schwenklagereinrichtung (9, 13) gelagert ist, die sich beim Öffnen und Ablegen des Dachvorderteils (3) entlang der Führungseinrichtung (16) bewegt. 70

29. Umwandelbares Fahrzeugdach, insbesondere für ein Cabriolet, mit zumindest einem Dachvorderteil (3) und einem Dachhinterteil (4), die an der Karosserie des Fahrzeugs bewegbar gelagert und in einen Dachablagerraum (20) ablegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) einen rückseitigen, insbesondere mittigen Bereich (43) aufweist, der in der Ablagestellung des Dachvorderteils (3) ausgespart ist. 75

30. Fahrzeugdach nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der rückseitige Bereich eine Aussparung (43) in dem Dachvorderteil (3) ist und daß ein flexibler Dachbezug (40) das Dachvorderteil (3) und das Dachhinterteil (4), die als Festdachelemente gebildet sind, überdeckt. 80

31. Fahrzeugdach nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der rückseitige Bereich des Dachvorder- teils (3) ein entfernbares Teil, insbesondere ein Klapp- oder Schiebeteil, ist. 85

32. Umwandelbares Fahrzeugdach, insbesondere für ein Cabriolet, mit zumindest einem Dachvorderteil (3) und einem Dachhinterteil (4), die an der Karosserie des Fahrzeugs bewegbar gelagert und in einen Dachablagerraum (20) ablegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachvorderteil (3) und das Dachhinterteil (4) als Festdachelemente gebildet sind und ein Hardtop-Dach bilden, das mit einem flexiblen Dachbezug (40) überspannt ist. 90

33. Umwandelbares Fahrzeugdach, insbesondere für ein Cabriolet, mit zumindest einem Dachvorderteil (3) und einem Dachhinterteil (4), die an der Karosserie des Fahrzeugs bewegbar gelagert und in einen Dachablagerraum (20) ablegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachhinterteil (4) als Überrollsitz gebildet ist und mittels einer Notfall-Schwenkeinrichtung (30) aus seiner Offenstellung in eine Schutzstellung ausfahrbar ist. 95

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

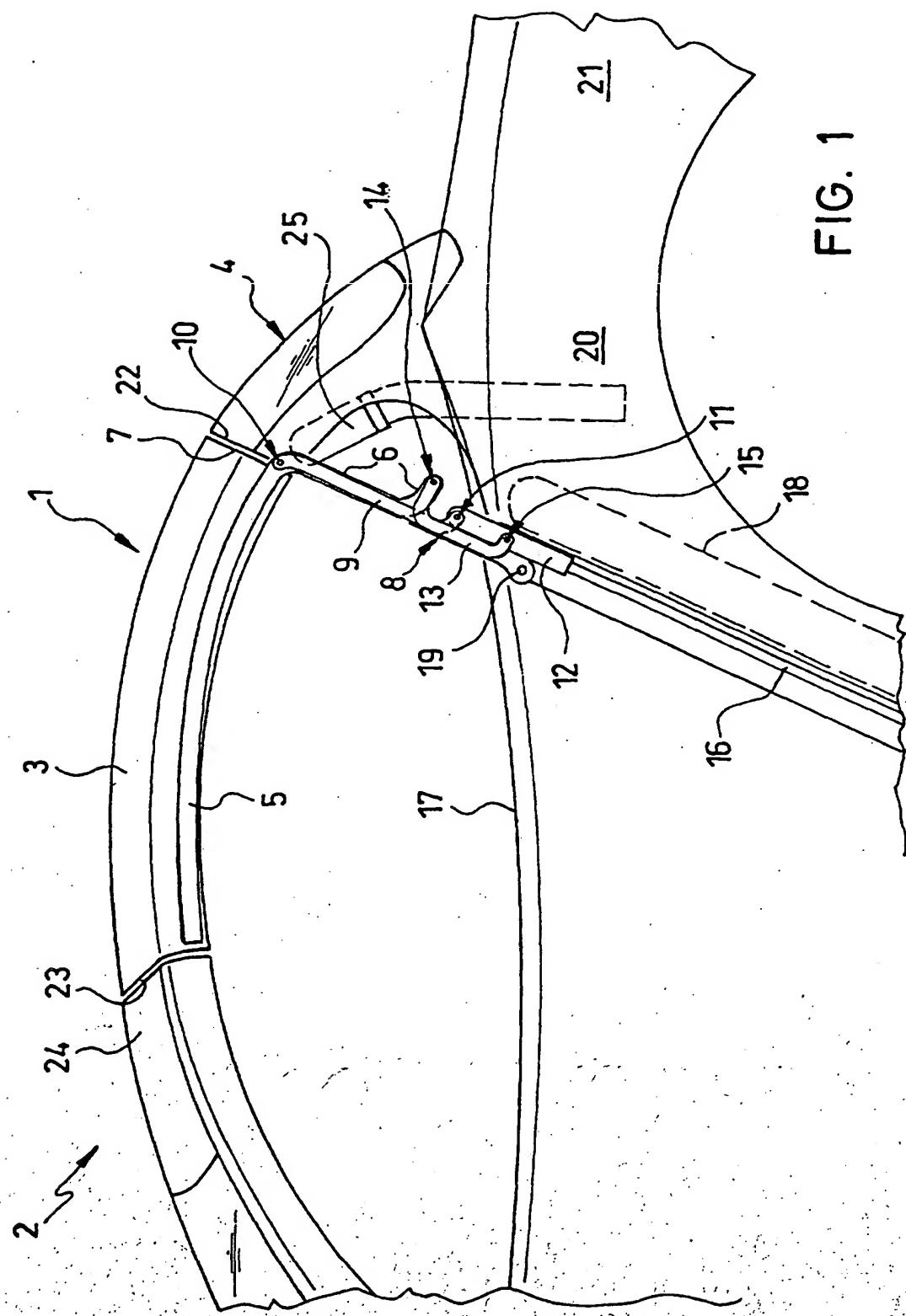


FIG. 1

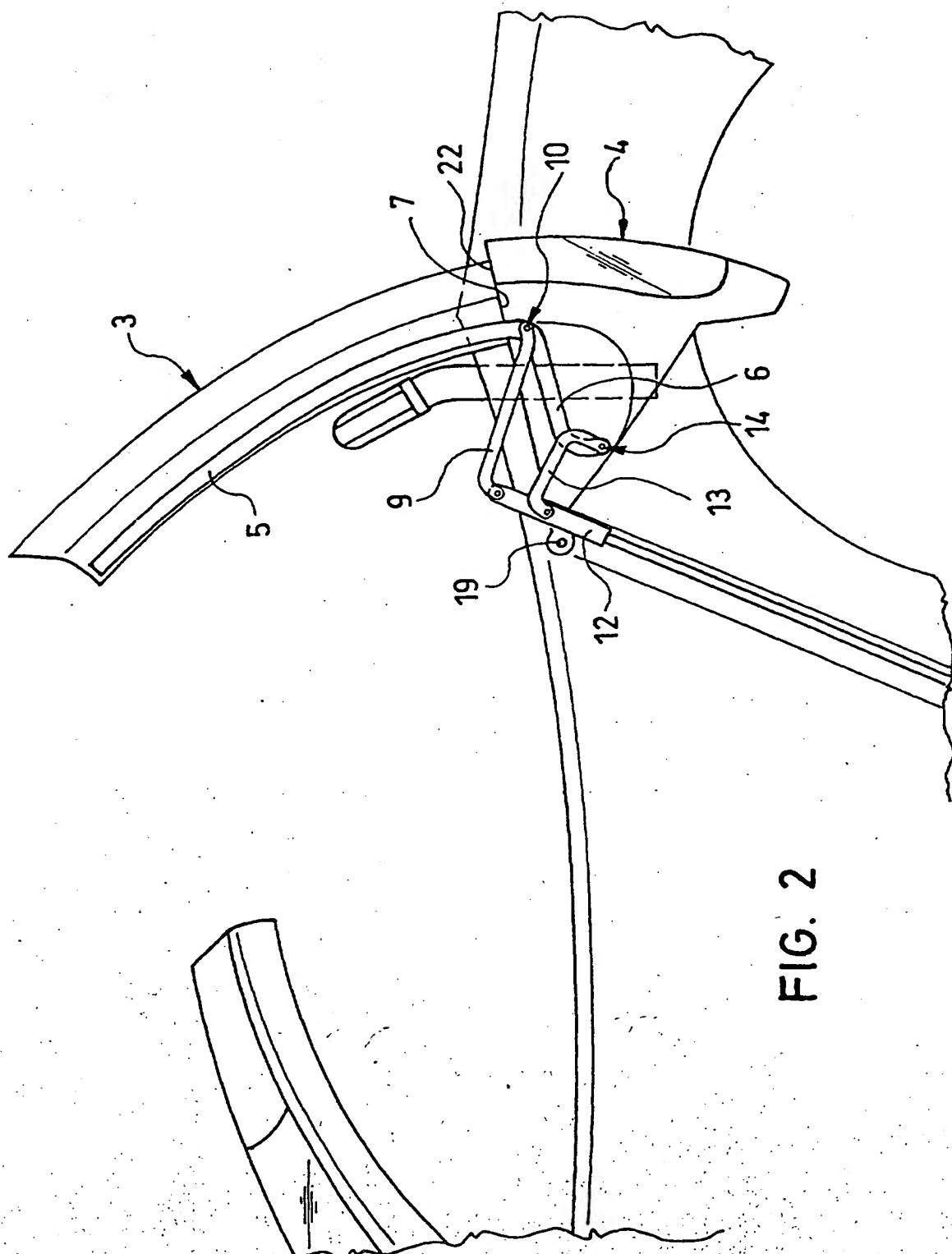


FIG. 2

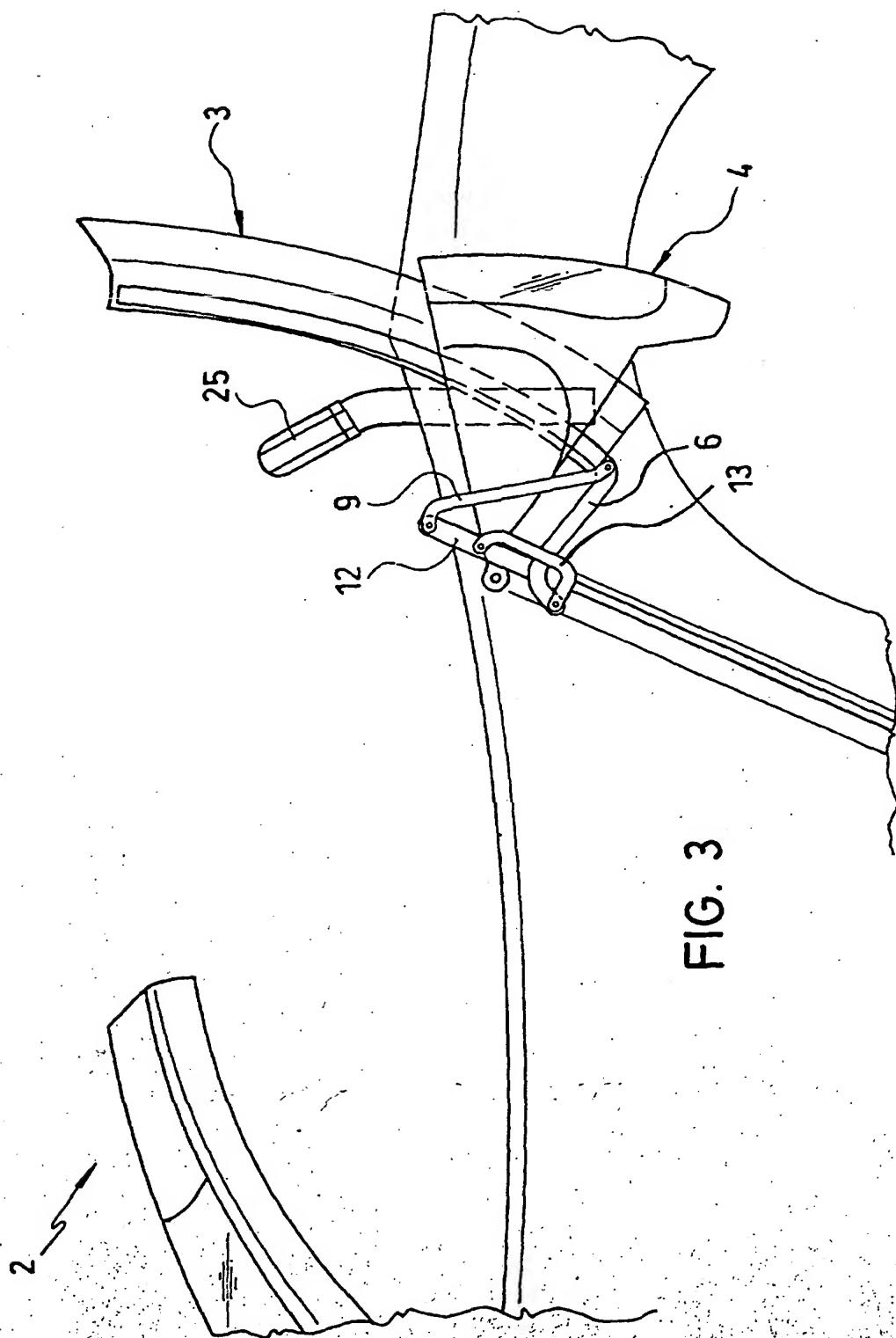
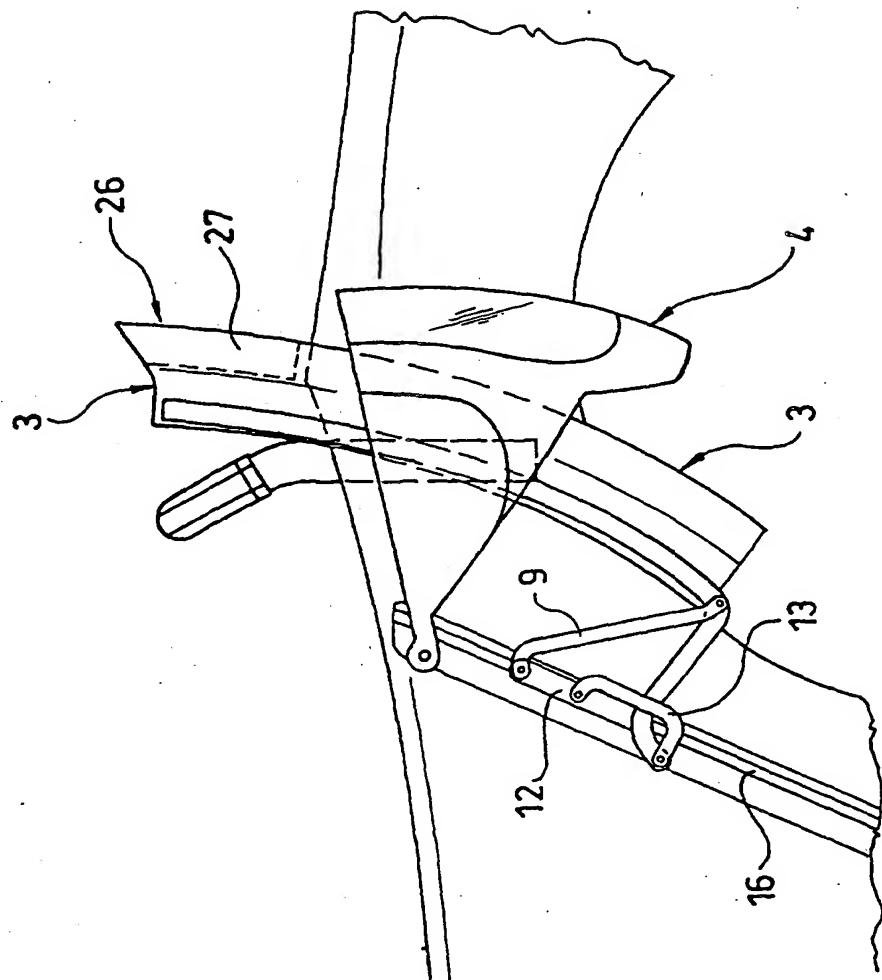


FIG. 3

FIG. 4



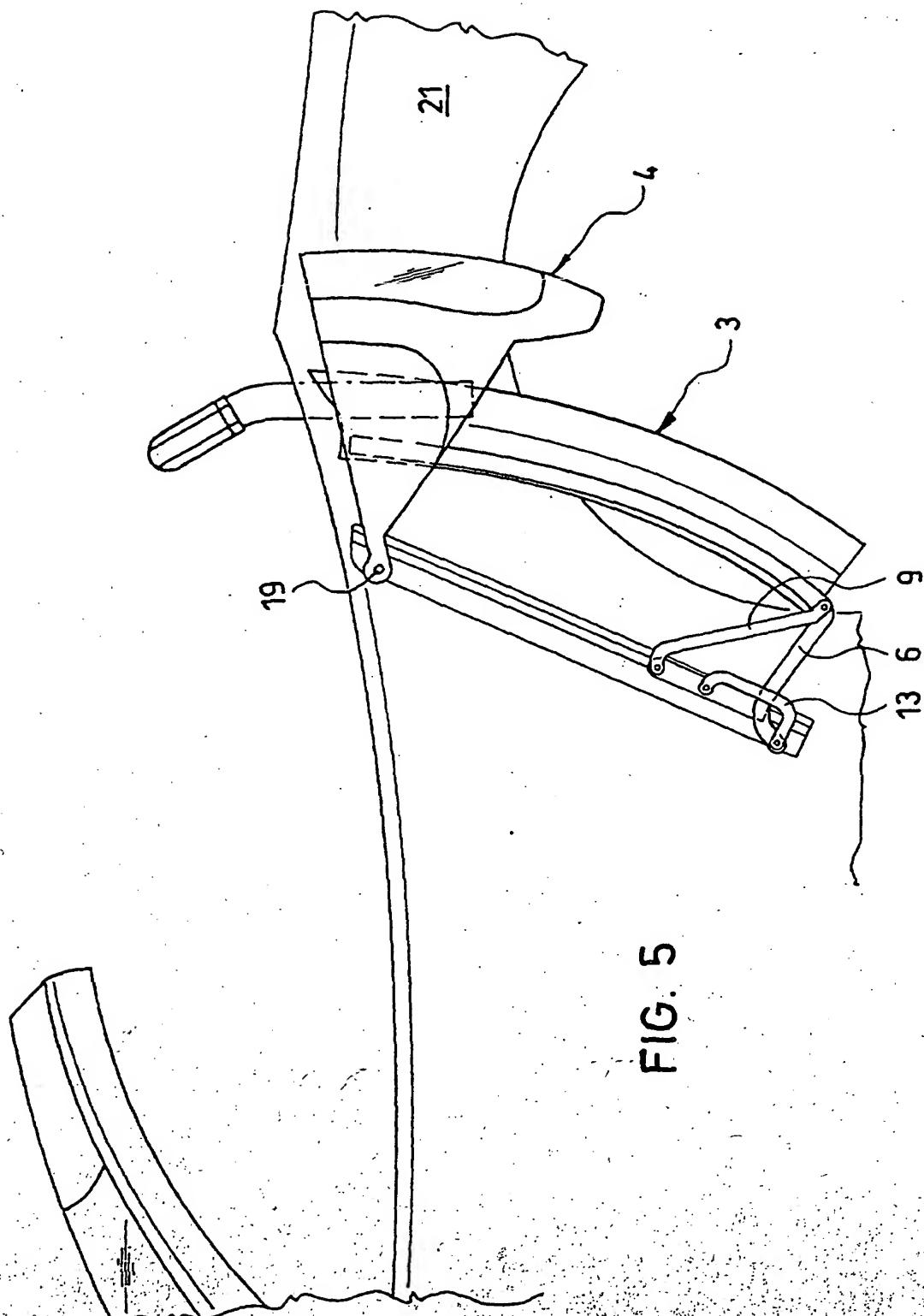


FIG. 5

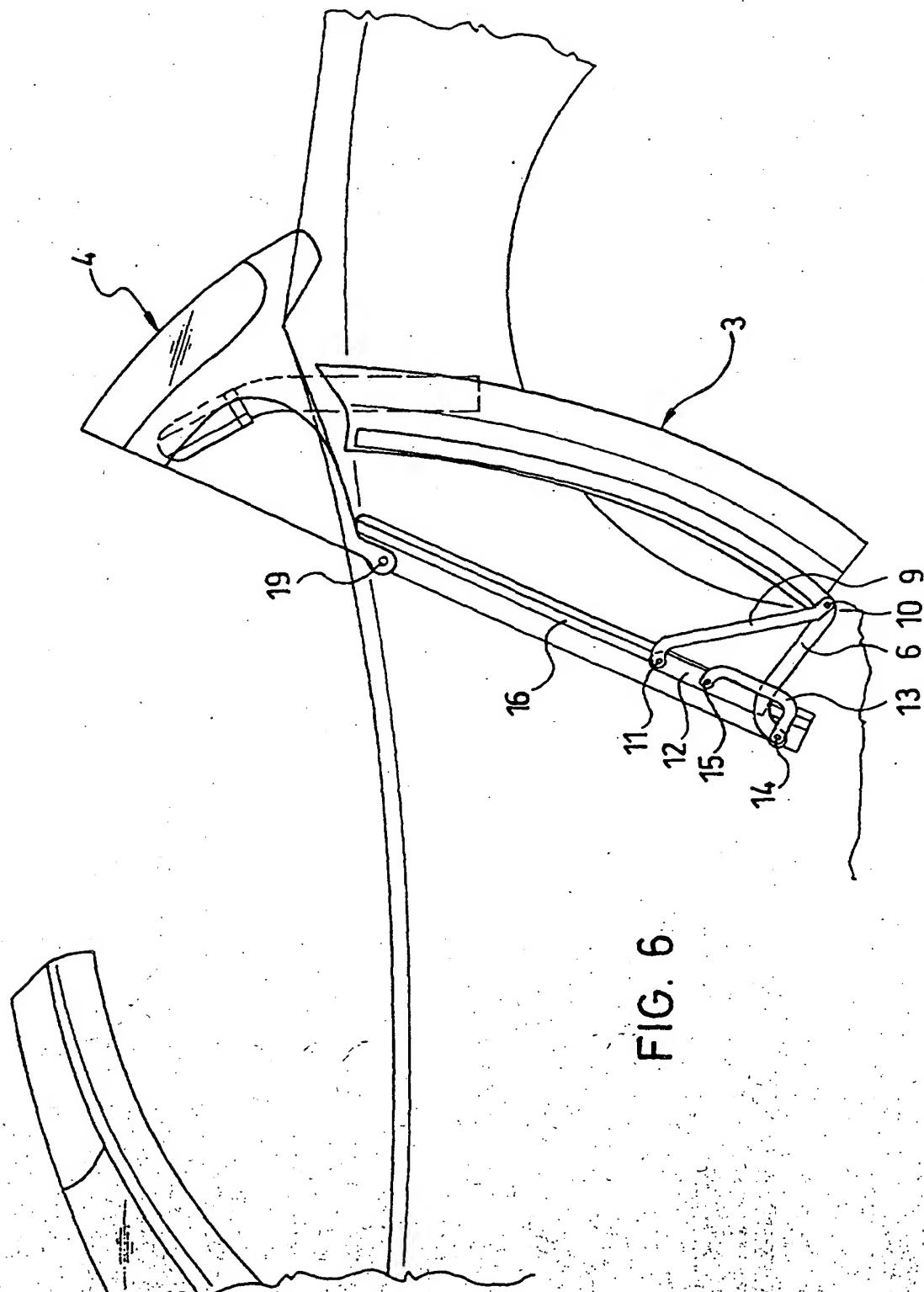
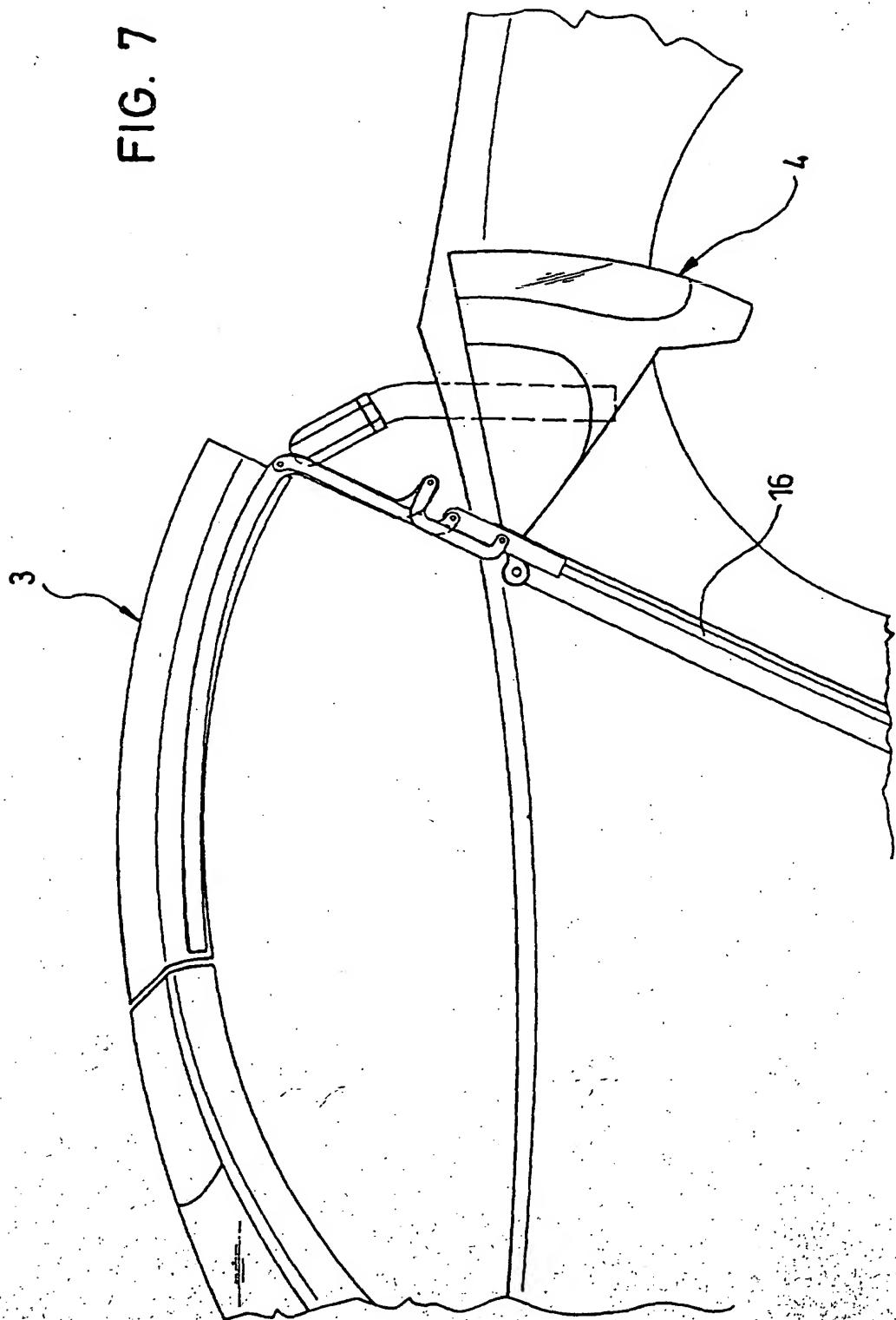


FIG. 6

FIG. 7



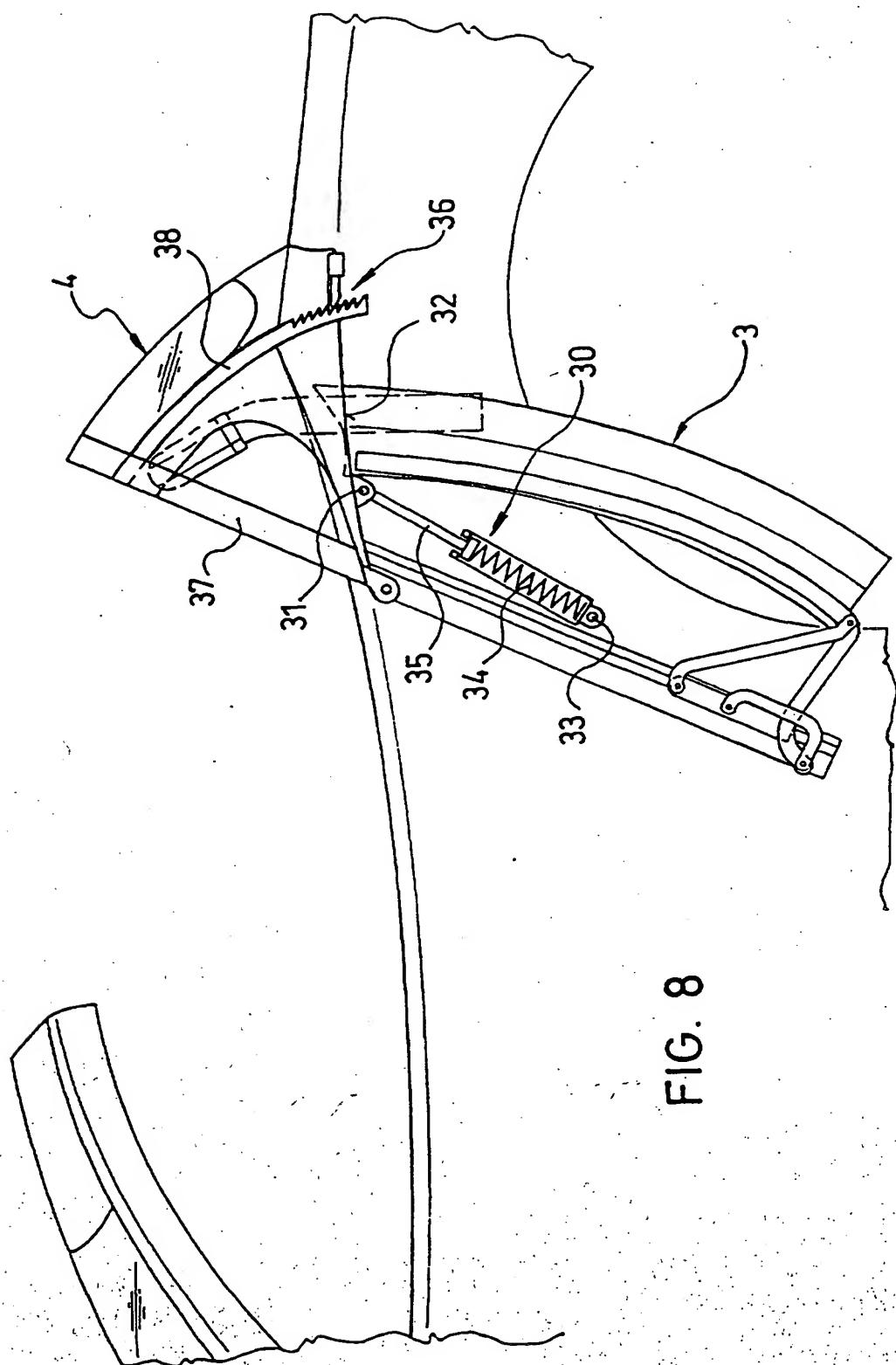


FIG. 8

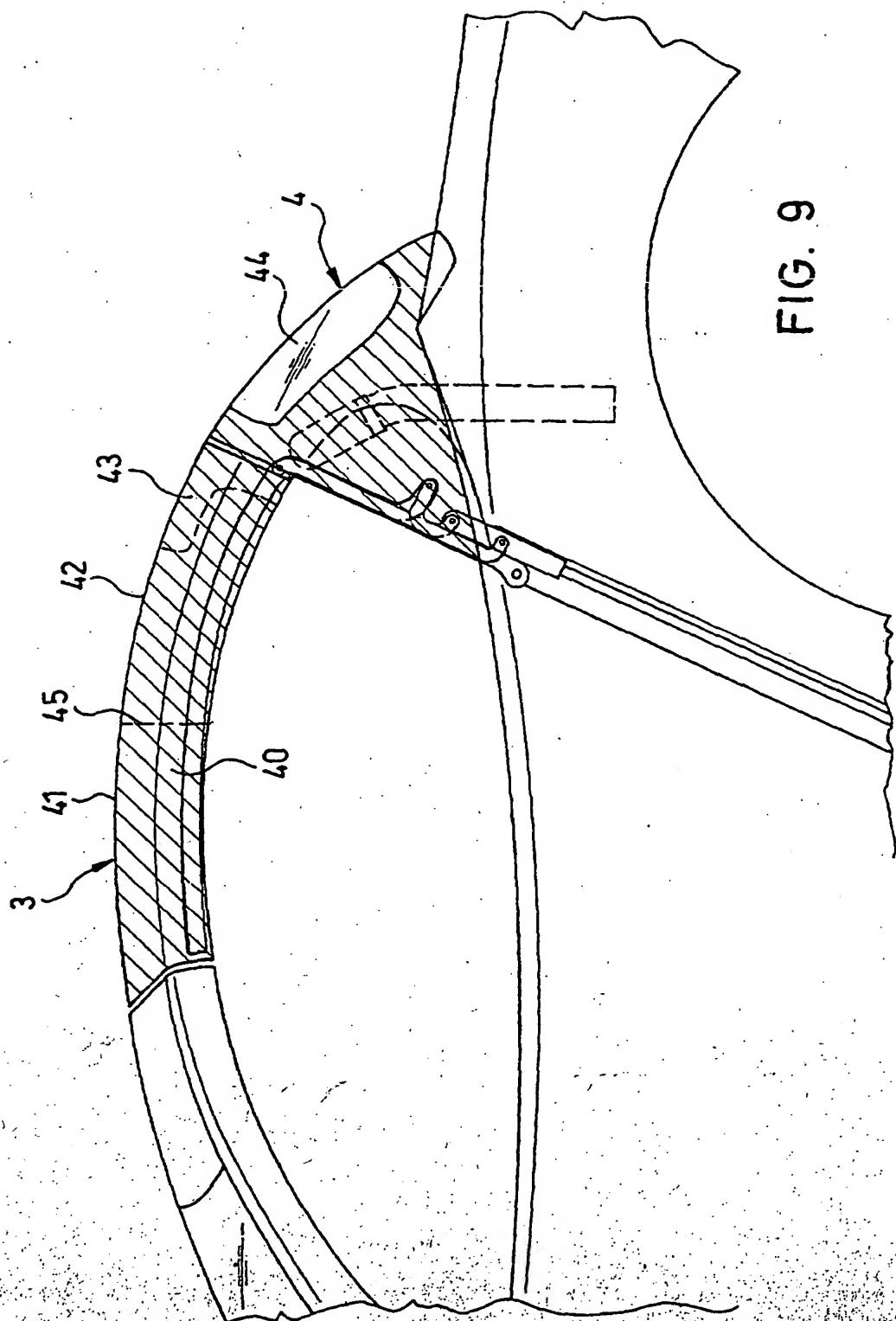


FIG. 9

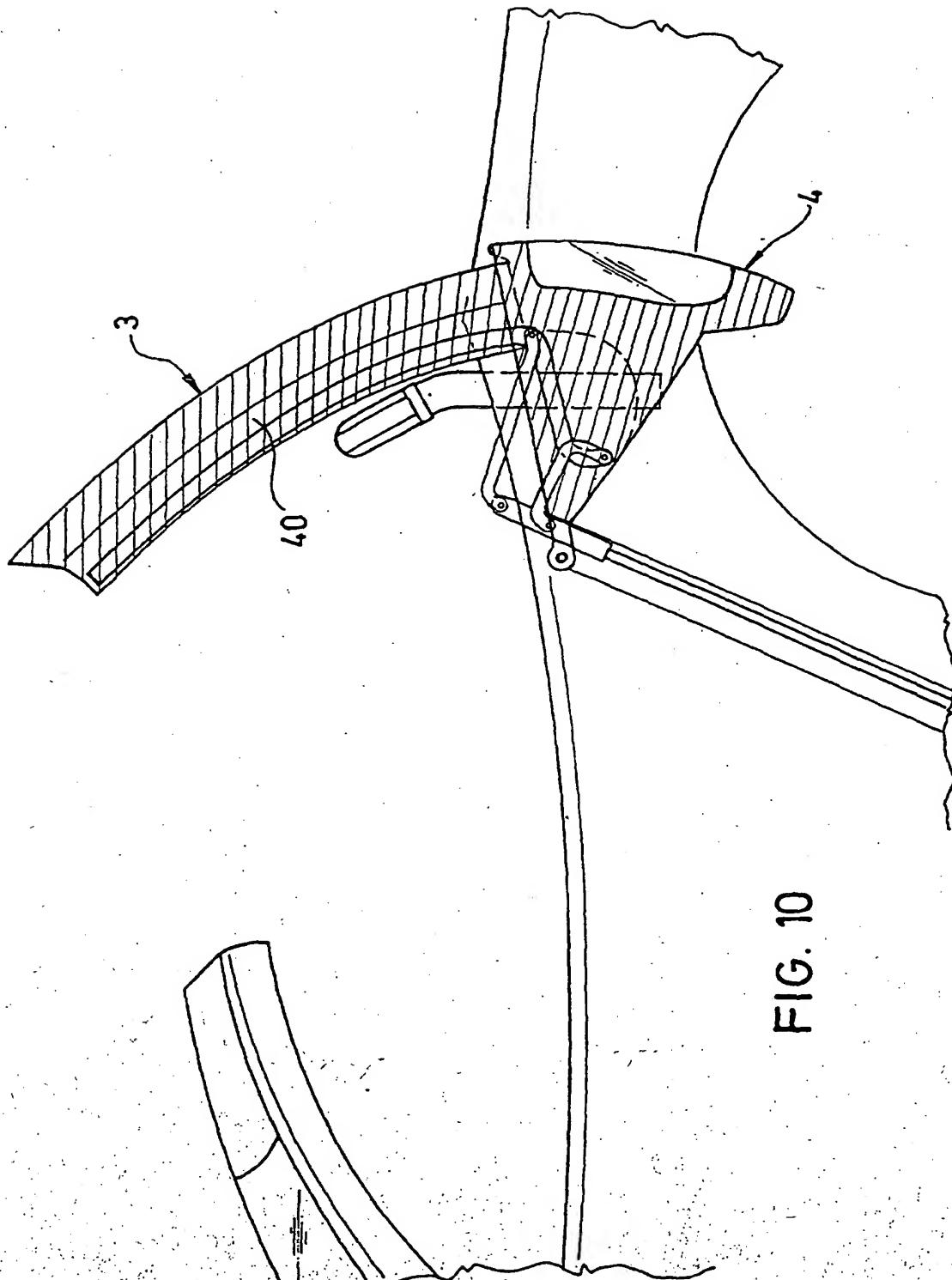


FIG. 10

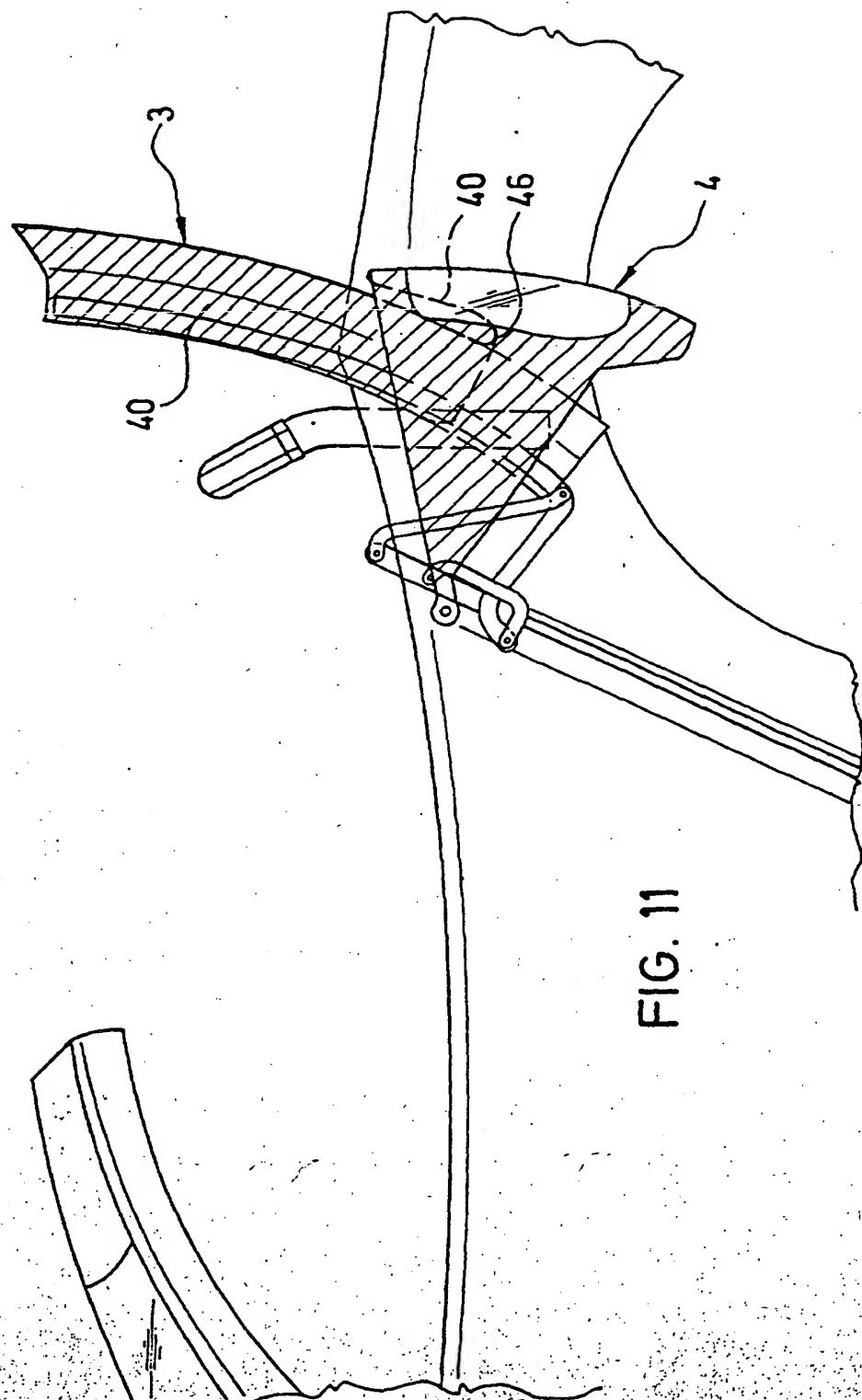


FIG. 11

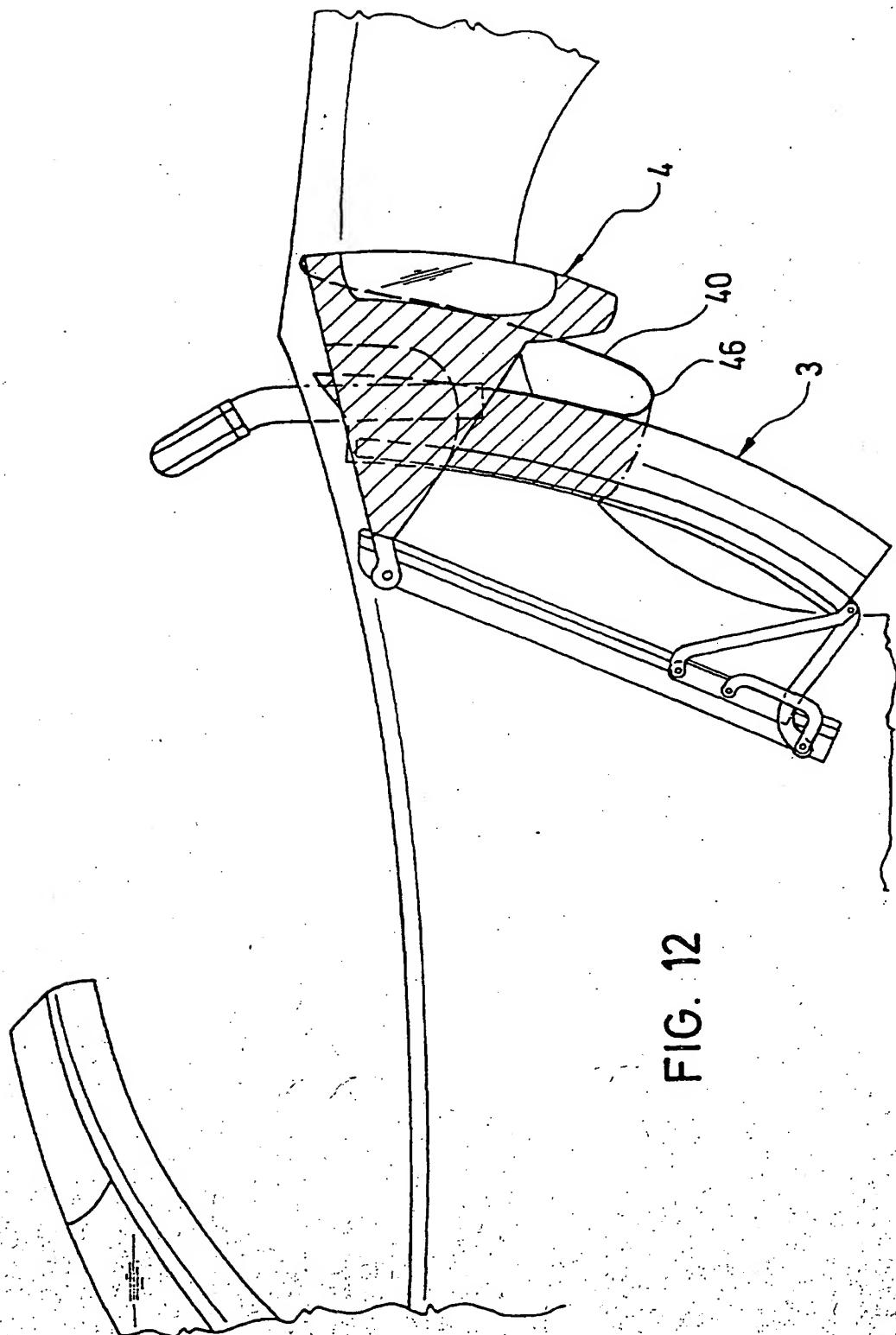


FIG. 12